

1/5/2  
DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 2000 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04884497   \*\*Image available\*\*  
SLAVE STATION ENTRY METHOD FOR OPTICAL TRANSMISSION SYSTEM

PUB. NO.:       07-177097 [JP 7177097 A]  
PUBLISHED:     July 14, 1995 (19950714)  
INVENTOR(s):   ITO KATSUJI  
                 KATSUYAMA YOSHIHISA  
APPLICANT(s):  FURUKAWA ELECTRIC CO LTD THE [000529] (A Japanese Company or  
                 Corporation), JP (Japan)  
APPL. NO.:     05-296477 [JP 93296477]  
FILED:         November 26, 1993 (19931126)  
INTL CLASS:    [6] H04B-010/20; H04L-012/40  
JAPIO CLASS:   44.2 (COMMUNICATION -- Transmission Systems); 41.5 (MATERIALS  
                 -- Electric Wires & Cables); 44.3 (COMMUNICATION --  
                 Telegraphy)  
JAPIO KEYWORD: R012 (OPTICAL FIBERS); R131 (INFORMATION PROCESSING --  
                 Microcomputers & Microprocessors)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To prevent the impossibility of communication due to optical beat to perform stable optical communication by permitting the entry to a system of a new slave station in accordance with the occurrence of optical beat of an optical signal at the time of originating a call.

CONSTITUTION: When the new slave station is connected to an optical cable, a master station requests all the stations in the system to simultaneously originate calls in a prescribed time. When calls are originated from all the stations, the master station takes in optical signals for calls by an O/E 16, and the occurrence of optical beat is detected by a CPU 11. When optical beat doesn't occur, the entry or the new slave station is permitted. If optical beat occurs, the entry is inhibited because communication is impossible. The new slave station receives calls from all the stations and takes in optical signals for calls by an O/E 26, and the occurrence of optical beat is detected by a beat detecting circuit 51. If it occurs, a driving current control circuit 52 controls a driving circuit 28a in accordance with this occurrence, and supply current setting of an LD 28b in its own station is changed to finely adjust the oscillation signal wavelength, thereby performing the avoiding operation for prevention of the occurrence of optical beat. Thus, the impossibility of communication due to optical beat is prevented.

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 7-177097

(43) 公開日 平成7年(1995)7月14日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 10/20				
H 0 4 L 12/40				
		9372-5 K	H 0 4 B 9/00	N
		7341-5 K	H 0 4 L 11/00	3 2 1

審査請求	有	請求項の数 5	O L	(全 6 頁)
------	---	---------	-----	---------

(21) 出願番号 特願平5-296477

(22) 出願日 平成5年(1993)11月26日

(71) 出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72) 発明者 伊東 勝二

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河

電気工業株式会社内

(72) 発明者 勝山 吉久

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河

電気工業株式会社内

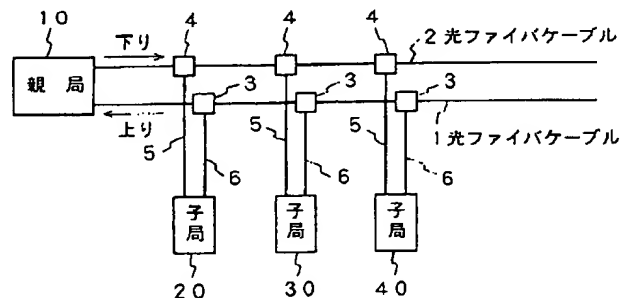
(74) 代理人 弁理士 長門 侃二

(54) 【発明の名称】 光伝送システムの子局加入方法

(57) 【要約】

【目的】 周波数多重による光通信等で、複数の局が同時に光ファイバケーブルを使用する場合に、光ビートによる通信不能を防止して、安定した光通信を行う。

【構成】 光ファイバケーブル 1, 2 に接続された親局 10 と複数の子局 20, 30, 40 間で光信号の伝送を行う光伝送システムにおいて、光ファイバケーブルに新規子局が接続されるたびに、親局はシステム内の全ての局に対して、所定時間後に一斉発呼するように発呼要求を行い、一斉発呼があると、親局はその時の光信号の状態に応じて光ビートの発生の有無をチェックし、光ビートの発生が無い場合に、新規子局のシステム加入を許可する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 伝送線路に接続された親局と複数の子局間で光信号の伝送を行う光伝送システムにおいて、前記伝送線路に新規子局が接続された場合に、前記親局は前記システム内の全ての局に対して、所定時間後に一斉発呼するように発呼要求を行い、当該所定時間後に発呼があると、該発呼時の光信号の状態に応じて、前記新規子局のシステム加入を許可することを特徴とする光伝送システムの子局加入方法。

【請求項2】 前記親局は前記光信号の光ビートの発生に応じて前記新規子局のシステム加入を許可することを特徴とする請求項1記載の光伝送システムの子局加入方法。

【請求項3】 前記全ての局は光を発振させる光発振手段を有し、前記新規子局のシステム加入が不許可の場合、該新規子局は前記光ビートの発生に応じて自局の光発振手段の通電電流設定を変えて、該光発振手段から発振される光の波長を微調整することを特徴とする請求項1又は2記載の光伝送システムの子局加入方法。

【請求項4】 前記全ての局は光を発振させる光発振手段を有し、前記新規子局のシステム加入が不許可の場合、該新規子局は前記光ビートの発生に応じて自局の光発振手段の冷却温度設定を変えて、該光発振手段から発振される光の波長を微調整することを特徴とする請求項1又は2記載の光伝送システムの子局加入方法。

【請求項5】 前記全ての局は光を発振させる光発振手段と該光発振手段の出力側に戻り光調節手段を有し、前記新規子局のシステム加入が不許可の場合、該新規子局は前記光ビートの発生に応じて自局の戻り光調節手段の戻り光を調節して、該光発振手段から発振される光の波長を微調整することを特徴とする請求項1又は2記載の光伝送システムの子局加入方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、親局と子局とによって構成される光伝送システムに新規加入される子局をチェックする光伝送システムの子局加入方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種の光伝送システムには、例えば伝送線路にシングルモードファイバを使用して光の双方向伝送を行う光マルチドロップシステムがある。上記光マルチドロップシステムでは、伝送線路に親局と複数の子局が接続されており、通常では親局から子局を1局ずつ呼び出して所定データの光伝送を行っていた。また、新規の子局を上記システムに追加する場合には、子局同士で同時発呼させて光信号が衝突するかどうかの動作チェックを行っていた。このようなシステムには、例えばLAN (LOCAL AREA NETWORK) の場合には、CSMA (CARRIER SENSE MULTIPLE ACCESS) やCSMA/CD (CARRIER SENSE MULTIPLE ACCESS/COLLISION DETECT

ION) 等がある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記光伝送システムでは、モデムを用いて周波数多重を行って、複数の局 (例えば複数の子局、又は親局と子局) が同時に伝送線路を使用する場合には、光ビートが発生し、このために回線が全面的に通信不能になるという問題点があった。ここで、光発振手段として半導体レーザを用いた場合には、上記半導体レーザは、製造時に所定の分布をもって波長帯域 (例えば1.3ミクロン帯) 内に波長分布するように設定されている。この分布した波長の内、任意の2つを取り出して、その波長差を求める。この求めた波長差が非常に小さいときに問題が発生する。つまり、波長差が大きければ光ビートの発生する周波数が非常に高くなり、使用周波数帯100MHzの範囲を外れて問題とならない。すなわち、 $V$ を光速 (光では、 $3.0 \cdot E(8) \text{ m/s}$ で、 $E$ : EXPONENT (10のべき乗))、 $F$ を周波数、 $U$ を光の波長とすると、 $V = F \cdot U$

となる。ここで、 $U = 1.3 \text{ マイクロメートル}$ とすると、光の周波数 $F$ は、 $2.307E(14)$ 、すなわち基本周波数は、 $F = 230 \text{ GHz}$ の高周波となる。

【0004】通常、波長帯域変動は、数nmであり、例えばその変動を2nmとすると、周波数差は、354.8GHzとなり、通常の使用周波数帯以外となる。また、上記使用周波数帯 (100MHz程度) に周波数差がでるのは、LDの波長差が数10分の1pm、すなわち数nmの $1/10000$ オーダとなる小さな値に一致する場合がある。従って、任意の2つ又はそれ以上の個数の波長が上記小さな波長差内に一致する可能性があるためである。従って、光ビートをチェックして、その発生の有無を確認する必要がある。

【0005】本発明は、上記問題点に鑑みなされたもので、光ビートによる通信不能を防止して、安定した光通信を行うことができる光伝送システムの子局加入方法を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明では、伝送線路である光ファイバケーブルに接続された親局と複数の子局間で光信号の伝送を行う光伝送システムにおいて、前記光ファイバケーブルに新規子局が接続された場合に、前記親局は前記システム内の全ての局に対して、所定時間後に一斉発呼するように発呼要求を行い、全ての局から当該所定時間後に発呼があると、該発呼時の光信号の状態に応じて、前記新規子局のシステム加入を許可する光伝送システムの子局加入方法が提供される。

## 【0007】

【作用】新規な子局が接続されるたびに、親局は一斉発呼を子局に要求し、上記一斉発呼があると、その時の光

信号の状態に応じて光ビートの発生の有無をチェックし、光ビートによる通信不能を防ぐ。従って、周波数多重による光通信でも、複数の局が同時に伝送線路を確実に使用することができ、安定した光通信を行うことができる。

【0008】

【実施例】本発明の実施例を図1乃至図7の図面にに基づき説明する。図1は、伝送線路にシングルモードファイバを使用して光の双方向伝送を行う光マルチドロップシステムのブロック図である。上記光マルチドロップシステムでは、上り下り2本の光ファイバケーブル（以下、「光ケーブル」という。）1、2を介して、親局10と複数の子局20、30、40が接続されており、通常では親局から子局を1局ずつ呼び出して、自局又は上位機器等の他機から入力するデータの光伝送を行う。

【0009】上記光ケーブルの分岐は、通常上り下りそれぞれの光ケーブル1、2に接続させたクロージャ3、4及び光ケーブル5、6によって行う。上記クロージャ3、4内に使用される光分岐器は、通常方向性があるが、片方向であるが、子局間での通信が必要な場合もあるので、本実施例では、双方向分岐が行えるものが好ましい。なお、この場合の光分岐器には、例えばXカプラとY分岐を用いて構成したものが考えられる。

【0010】図2は、親局10の概要構成を示す図である。図において、親局10は、親局としてのプロセス手順を実行するCPU11と、プログラムデータ等を格納するメモリ12と、他機との間でデータの入出力を行うインターフェース回路（以下、「I/F」という。）13、14と、動作状態の表示を行う表示回路15と、光ケーブル5、6に接続される光／電気変換器（以下、「O/E」という。）16と、O/E16からの情報を一時記憶するバッファ回路17と、光ケーブル5、6に接続される電気／光変換器（以下、「E/O」という。）18と、E/O18を駆動させるドライバ回路19等から構成されている。

【0011】なお、本実施例では、1芯の光ケーブルを上りと下り同時に使用する場合もあるので、この場合には、アイソレータ（以下、「ISO」という。）を加えて光信号の方向性を定め、必要な方向の光信号のみを取り出すように構成することも可能である。メモリ12は、親局としてのプロセス手順、タイマ機能を備えたプログラムデータ等を格納しており、CPU11は、これらのデータに基づいて、各機器を制御して子局との間で光信号の送受信を実行している。また、親局10のCPU11は、O/E16で取り込んだ光信号からビートを検出するビート検出機能を有しており、新規子局の加入に際して全局から光信号を出力させ、この光信号からビートを検出すると、新規子局のシステムへの加入を禁止している。

【0012】I/F13、14は、図示しないホストコ

ンピュータ等の上位機器又は端末機器等の下位機器との間でデータの入出力を行うためのものである。表示回路15は、システム（例えば光ケーブル1、2や各子局20、30、40）の動作状態が正常か又は異常かの動作状態の表示を行っている。O/E16は、光ケーブル5又は6を介して光ケーブル1又は2から入力する光信号を電気信号（光電流）に変換するフォトダイオード（以下、「PD」という。）を有し、このPDには、例えばピンフォトダイオード、アバランシェフォトダイオード等がある。

【0013】バッファ回路17は、O/E16で取り込んだ伝送フレーム内のデータ（電気信号）を一時蓄積し、CPU11の制御に基づいて上記データを読み出しており、読み出されたデータは、例えばI/F13、14を介して他機に出力される。E/O18は、ドライバ回路19から入力する電気信号に対応した駆動電流を出力する駆動回路と、上記駆動電流に応じた光信号を発生させ、光ケーブル5又は6を介して光ケーブル1又は2に出力する光源とからなり、この光源には、例えばレーザダイオード素子（以下、「LD」という。）、面発光素子又はLED素子等がある。

【0014】ドライバ回路19は、上記CPU11の制御に基づき、例えばI/F13、14を介して入力するデータ（電気信号）に基づく伝送フレームを作成し、上記作成した伝送フレーム（電気信号）を一時蓄積した後に、E/O18に出力している。子局20、30、40の構成は、同様の構成になっているので、ここでは代表して子局20の概要構成を図3に示す。図において、子局20の構成が、親局10の構成と異なる点は、全局から一斉に出力され、O/E26で取り込んだ光信号からビートを検出し、この検出結果に応じてE/O28の光信号の出力を制御する制御回路50を設けた点である。

【0015】なお、メモリ22は、子局としてのプロセス手順、タイマ機能を備えたプログラムデータ等を格納しており、CPU21は、これらのデータに基づいて、各機器を制御して親局10との間で光信号の送受信を実行している。また、E/O28は、例えば図4に示すように、ドライバ回路29から入力する電気信号に対応した駆動電流を出力する駆動回路28aと、上記駆動電流に応じた光信号を発生させ、光ケーブル5又は6を介して光ケーブル1又は2に出力する光源28bであるLDとからなる。

【0016】上記制御回路50は、図4に示すように、O/E26であるPDの出力である光信号に応じた光電流から、ビートの発生を検出して検出信号を出力するビート検出回路51と、上記出力された検出信号に対応して駆動回路28aの駆動電流を制御する駆動電流制御回路52とから構成されている。次に、上記構成の光伝送システムにおいて、光ケーブルに新規子局が接続された場合の本発明に係る子局加入方法について説明する。親

局10は、光ケーブルに新規子局が接続されると、システム内の全ての局に対して、所定時間後に一斉発呼するように、下りの光ケーブル2を介して発呼要求を行う。そして、親局10は、自局を含む全ての局から当該所定時間後に、上りの光ケーブル1を介して発呼があると、発呼時の光信号をO/E16で取り込み、CPU11で光ビートの発生がないか検出する。ここで、ビートの発生がない場合には、親局10は、新規子局のシステム加入を許可する。また、ビートの発生がある場合には、光ケーブルの回線が全面的に通信不能になるので、親局10は、新規子局のシステム加入を禁止する。

【0017】また、新規子局、例えば子局20は、全ての局から当該所定時間後に、上りの光ケーブル1を介して発呼があると、発呼時の光信号をO/Eで取り込み、光ビートの発生がないかビート検出回路51で検出している。ここで、親局10から新規加入を禁止された新規子局20では、ビートの発生がある場合、駆動電流制御回路52は、ビートの発生に応じて駆動回路28aを制御し、自局のLD28bの通電電流設定を変えて、LD28bから発振される光信号の波長を微調整し、光ビートの発生を防ぐように回避動作を行う。

【0018】このため、本実施例では、新規子局20の加入による次の一斉発呼時に、光ビートの発生がなくなるので、親局10は、上記新規子局20のシステム加入を許可する。従って、本実施例では、新規子局が接続されるたびに、親局は一斉発呼を全ての局に要求し、その一斉発呼時の光信号の状態に応じて光ビートの発生の有無をチェックし、光ビートによる通信不能を防ぐので、周波数多重による光通信でも、複数の局が同時に光ケーブルを確実に使用することができ、安定した光通信を行うことができる。

【0019】なお、上記実施例では、親局によるシステム加入の禁止に対して、新規子局の制御回路50は、E/Oの通電電流設定を変えて対応しているが、本発明はこれに限らず、例えば図5又は図6に示す第2及び第3実施例の構成によって、対応することも可能である。なお、図5及び図6において、図4と同様の構成部分については、説明の都合上、同一符号とする。

【0020】図5の第2実施例では、新規子局20の制御回路50は、PD26から取り込んだ光電流から、光ビートの発生を検出するビート検出回路51と、LD28bの温度を測定する温度センサ53と、上記温度センサ53からの出力に基づく検出信号を出力する温度検出回路54と、上記出力された両検出信号を比較し、その比較結果に応じてベルチェ素子56の設定温度を変更制御する温度変更回路55と、LD28bの近傍に配設されて上記LD28bの冷却温度設定を変えるベルチェ素子56とから構成されている。

【0021】本実施例において、親局10から新規加入を禁止されると、新規子局20では、ビートの発生があ

る場合、光ビートの発生に応じて自局のLD28bの冷却温度設定を変えて、LD28bから発振される光の波長を微調整し、光ビートの発生を防ぐように回避動作を行うことができる。図6の第3実施例は、図4及び図5を組み合わせた構成からなる制御回路である。この第3実施例の場合には、親局10から新規加入を禁止されると、新規子局20では、ビートの発生がある場合、光ビートの発生に応じて自局のLD28bの冷却温度設定を変えて、LD28bから発振される光の波長を微調整する。しかし、この調整によってもビートが発生する場合があると、上記冷却温度設定をもとに戻し、次に駆動電流制御回路52によって自局のLD28bの通電電流設定を変えて、LD28bから発振される光信号の波長を微調整し、光ビートの発生を防ぐように回避動作を行う。なお、この場合、LD28bの通電電流の設定値が、予め定めた限界設定値以下になる時には、上記調整動作を停止して、通電電流をもとに戻す。

【0022】また、本発明に係る各局のLDでは、例えば図7に示すように、ビグテル光ファイバ60を介して発光出力の光路側にISO61を配設し、光ケーブル5（又は6）からの戻り光の調整を行う場合もある。この場合には、新規子局は、ISO61と物性のそれぞれ異なる複数のISO62、63を設けて、ビート検出回路51で検出した光ビートに応じて、上記戻り光調節用のISOをISO62又は63に物理的に変更（入れ替え）して、LD28bから発振される光の波長を微調整することも可能である。

【0023】また、上記の各実施例のように、LDの発振光の波長調整を行っても、光ビートが発生する場合には、新規子局は、警報信号を出力して表示回路等に表示させ、さらに上記LDの駆動を停止し、システム加入の待ち状態にする。さらに、上記実施例の双方向伝送では、親局及び新規子局が光ビートの発生を検出しているが、本発明に係る双方向伝送及び片方向伝送ではこれに限らず、例えば上記光ビートの検出は、親局のみが行い、この親局が光ケーブルを介してビートの発生を新規子局に知らせ、この知らされた光ビートに応じて新規子局がLDから発振される光信号の波長を微調整し、光ビートの発生を防ぐように回避動作を行うことも可能である。この場合には、各子局でビート検出回路が不要となるので、部品点数を削減することができる。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、伝送線路に接続された親局と複数の子局間で光信号の伝送を行う光伝送システムにおいて、前記伝送線路に新規子局が接続された場合に、前記親局は前記システム内の全ての局に対して、所定時間後に一斉発呼するように発呼要求を行い、当該所定時間後に発呼があると、該発呼時の光信号の状態、例えば光信号の光ビートの発生に応じて、前記新規子局のシステム加入を許可するので、光ビ

ートによる通信不能を防止して、安定した光通信を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る子局加入方法を用いる光マルチドロップシステムのブロック図である。

【図 2】 図 1 に示した親局の概要構成を示すブロック図である。

【図 3】 図 1 に示した子局の概要構成を示すブロック図である。

【図 4】 図 3 に示した制御回路の第 1 実施例の構成を示すブロック図である。

【図 5】 同じく制御回路の第 2 実施例の構成を示すブロック図である。

【図 6】 同じく制御回路の第 3 実施例の構成を示すブロック図である。

【図 7】 発光出力の光路側にアイソレータを配設した本発明に係るレーザダイオード素子の一例を示すブロック

図である。

【符号の説明】

1, 2, 5, 6 光ファイバケーブル

3, 4 クロージャ

10 親局

20, 30, 40 子局

11, 21 CPU

12, 22 メモリ

13, 14, 23, 24 インターフェース回路 (I/F)

15, 25 表示回路

16, 26 光/電気変換器 (O/E)

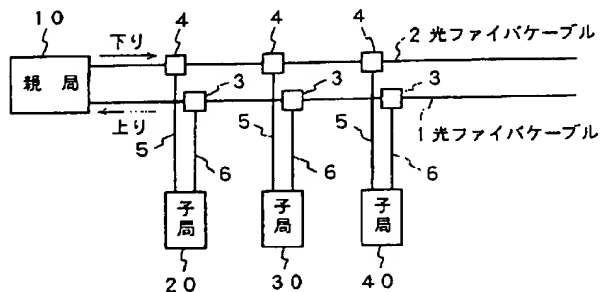
17, 27 バッファ回路

18, 28 電気/光変換器 (E/O)

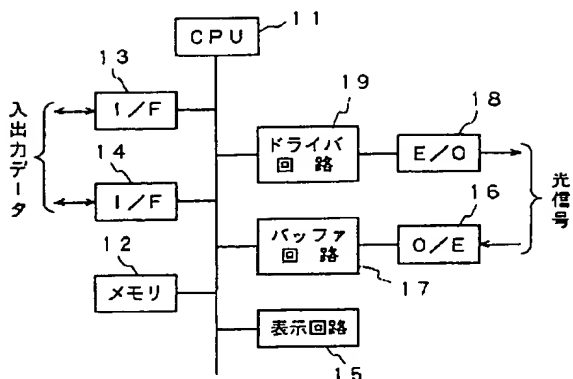
19, 29 ドライバ回路

50 制御回路

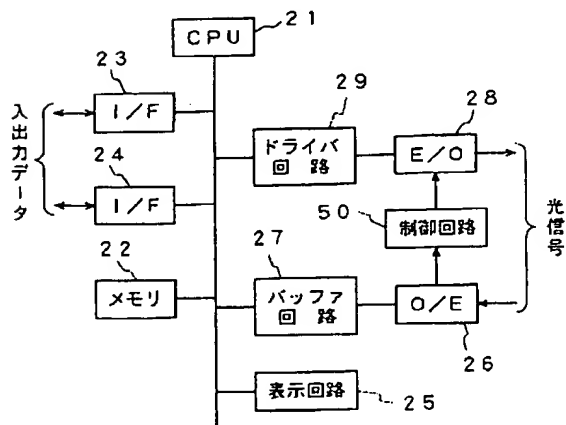
【図 1】



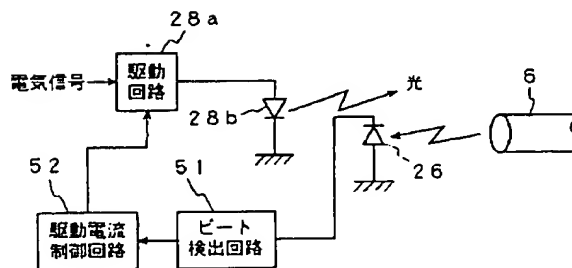
【図 2】



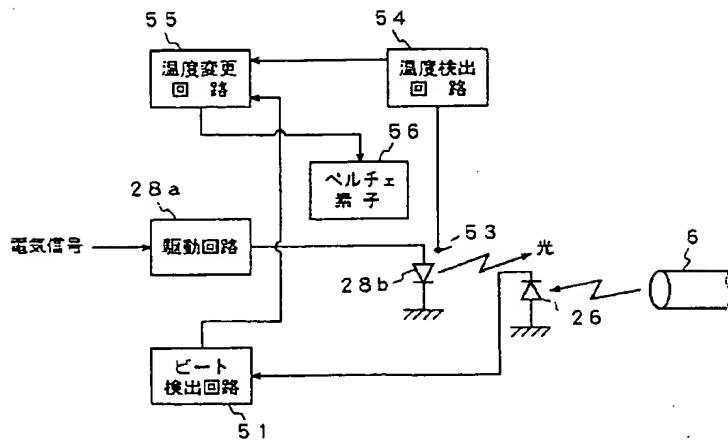
【図 3】



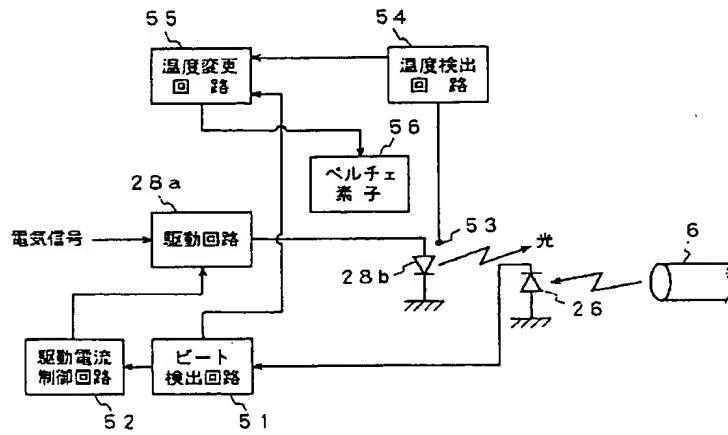
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

